



Modellannahmen und deren Konsequenzen für die Ermittlung von Überschwemmungsgebieten

Dipl.-Ing. Stephan Bellin,
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,
Küsten- und Naturschutz (NLWKN)
- Bst. Hannover - Hildesheim

Gliederung: Modellannahmen und deren Konsequenzen für die Ermittlung von Überschwemmungsgebieten

1. Einleitung
2. Fachliche Grundlagen und deren Konsequenzen
 - Modellannahmen
 - Datengrundlagen
 - „Störgrößen“
 - Genauigkeitsbetrachtung
3. Konsequenzen und Konflikte
4. Fazit



Innerste 2007 Lk Hildesheim



Innerste 2007 Lk Hildesheim

1. Einleitung

Die **frühere Zielsetzung** bei der Planung und Bauausführung von Maßnahmen (Entwicklung von Siedlungsflächen) in der Gewässerauen - unterlag in der Regel einer **möglichst ökonomischen** Baudurchführung.

In der Umsetzung dieser Zielsetzung wurden die **Hochwasserschutzanforderungen** oftmals nicht richtig gewürdigt. Hochwasserauslöser wurden oftmals nur **unzureichend berücksichtigt**.

- extreme Wetterlagen
- Schneeschmelze / Frühjahrshochwasser
- lokale Starkregenereignisse
- Hochwasserabflussentwicklung
- ohne hydraulischen Nachweis



Hochwasser Lk Schaumburg

1. Einleitung

Bestimmte menschliche
Tätigkeiten tragen dazu bei,
dass sich die negativen
Auswirkungen von
Hochwasserereignissen
verschlimmert haben!!



1. Einleitung

Die **heutige Zielsetzung** ist insbesondere durch extreme Hochwasserereignisse in den letzten Jahren geprägt worden. Der Ruf nach:

„*gebt den Gewässer wieder mehr Raum*, um einen schadlosen Hochwasserabfluss zu gewährleisten!!“ wird stärker.

Für Konfliktpotential ist somit reichlich gesorgt:

- Vorbeugenden Hochwasserschutz
 - Nachholbedarf
- Nutzungsansprüche
 - Überschwemmungsgebiet für das Gewässer
 - Einschränkungen für die Siedlungsentwicklung und Landwirtschaft
- EU Gesetzgebung



Innerste 2007 Lk Hildesheim - Internet



Internet

1. Einleitung

Paradigmenwechsel im Hochwasserschutz

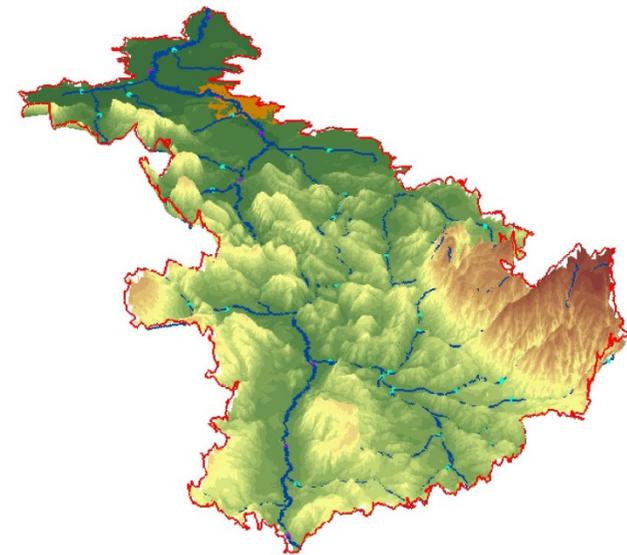
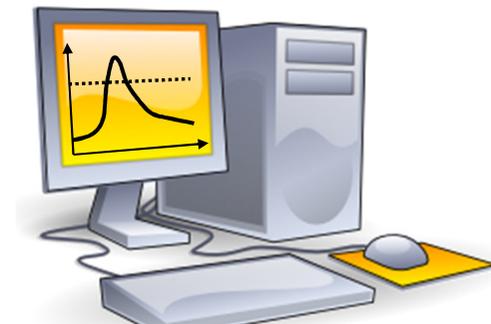
- Vor ca. 1990: Glaube an Beherrschbarkeit von Hochwassergefahren durch technischen Hochwasserschutz
- seit Anfang der 1990er bis heute (2013) Jahre mehrere katastrophale Hochwasser (Rhein, **Elbe**, Oder, **Innerste**...)
- Einstellungswechsel:
von Hochwasser**schutz**
über Hochwasser**vorbeugung**
bis zum Hochwasser**risikomanagement**

2. Fachliche Grundlagen und deren Konsequenzen - Modellannahmen

Das **numerische Modell** eines Gewässers ist das unmittelbar einsatzfähige Werkzeug, um die gewünschten zahlenmäßigen und graphischen Ergebnisse im konkreten Anwendungsfall zu generieren.

In der wasserwirtschaftlichen Anwendung beziehen sich numerische Modelle auf räumliche und zeitliche

Ausschnitte der Natur – das zu modellierende reale System.



2. Fachliche Grundlagen und deren Konsequenzen - Modellannahmen

Beispielsweise:

- Aufweitung des Flussschlauches durch eingebaute Inseln.
- Gewässerstrecke in der Ortslage.

Fragestellungen:

- Welchen Einfluss haben die Inselstrukturen bei Hochwasser?
- Wie wird dadurch die Abflussleistung beeinträchtigt?



Herausgegeben von der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg- Rauheits- und Widerstandsbeiwerte für Fließgewässer in Baden-Württemberg



Innerste 2007 Lk Hildesheim

2. Fachliche Grundlagen und deren Konsequenzen - Modellannahmen

Bewuchsscharakteristik:

Fragestellung:

Wie soll die **Bewuchsscharakteristik** vor Ort aufgenommen werden, damit der abflussvermindernde Bewuchseinfluss in einer Berechnung simuliert werden kann?



Herausgegeben von der
Landesanstalt für Umweltschutz
Baden-Württemberg
Rauheits- und Widerstandsbeiwerte für Fließgewässer in Baden-
Württemberg

2. Fachliche Grundlagen und deren Konsequenzen - Modellannahmen

Strömungsverhalten einer Wehranlage

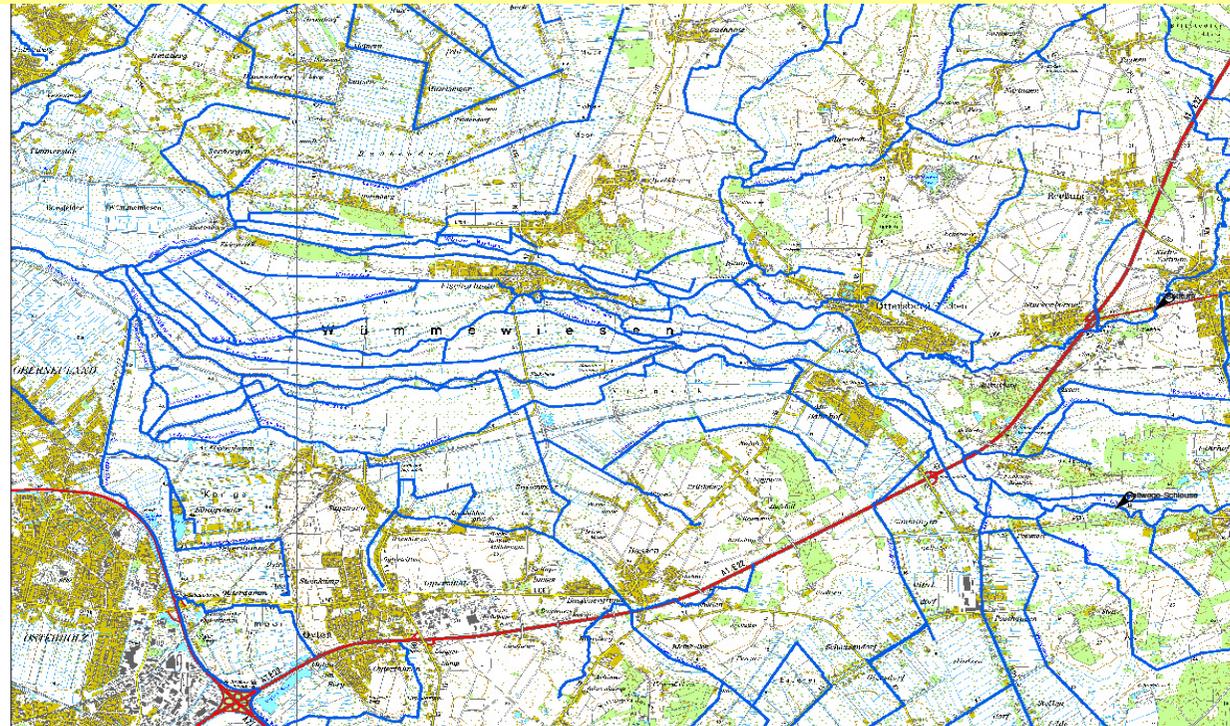
Fragestellung:

Wie kann abgeschätzt werden,
wie sich die Wehranlage auf die
Abflussleistung des Gewässers auswirkt?
Wie wird dieses im Modell berücksichtigt?



Herausgegeben von der
Landesanstalt für Umweltschutz
Baden-Württemberg
Rauheits- und Widerstandsbeiwerte für Fließgewässer in Baden-
Württemberg

2. Fachliche Grundlagen und deren Konsequenzen - Modellannahmen



Konsequenz:

- in der Regel wird heute mit **1-D Modellen** gerechnet. Bei komplizierten Gebieten oder unplausiblen Ergebnissen werden **2-D Modellen** herangezogen.

2. Fachliche Grundlagen und deren Konsequenzen - Datengrundlagen

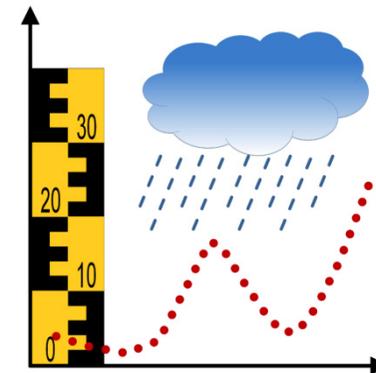
- Hydrologie

- Pegelstatistik, → **ausreichende Pegelmessung notwendig!**
- Hydrologische Landschaften – NLÖ (2004),
- NA-Modell (Abflussspenden) → **fehlende Pegel**
- Einfluss der Nebengewässer,
- Hochwasserrückhaltesysteme , Talsperren

- Vermessungsdaten

- Gewässerprofile, Abflussraum
- LGN,
- terrestrisch, Ortslagen
- Laserscanning - Ausnahme

Ergebnis = Wasserspiegellagen, verschneiden mit Geländemodell → Einbeziehung der Ortslagen, Nachvermessung/Ortsbegehung.



Innerste 2007 Lk Hildesheim

2. Fachliche Grundlagen und deren Konsequenzen - Datengrundlage

Technische Vorgehensweise

- Ergebnis Wasserspiegellagen
- Verschneiden mit Geländemodell
- Einbeziehung der Ortslagen
- Nachvermessung/Ortsbegehung
- Erstellung der Karten



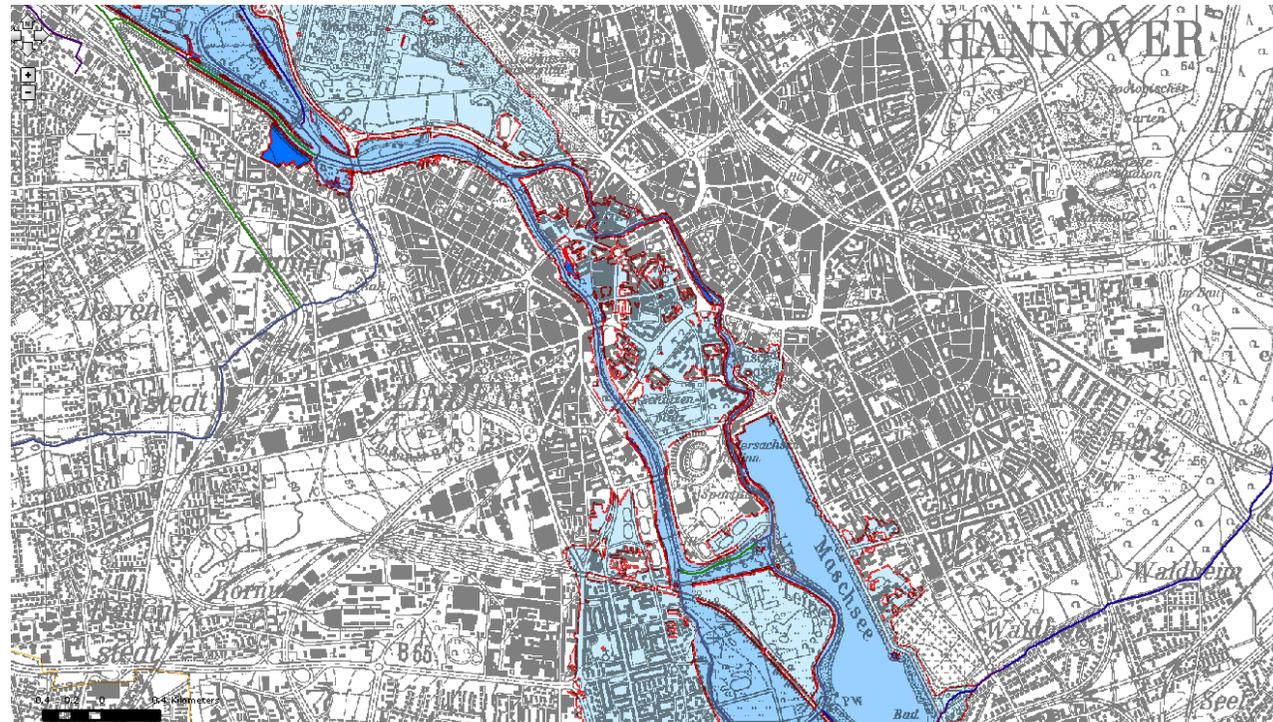
Leinehochwasser - Internet

2. Fachliche Grundlagen und deren Konsequenzen - Datengrundlage



Plausibilitätskontrolle notwendig

2. Fachliche Grundlagen und deren Konsequenzen - Datengrundlage



z.B.: ÜSG – Fläche

Region Hannover 85,18 km²

Stadt Hannover 15,61 Km²

Ergebnis : ÜSG Grenzen

2. Fachliche Grundlagen und deren Konsequenzen - „Störgrößen“

Modellannahmen → **Auswirkung** auf die ÜSG Flächen:

- z.B. Durchlässe



2. Fachliche Grundlagen und deren Konsequenzen - „Störgrößen“

Modellannahmen → **Auswirkung** auf die ÜSG Flächen:

- nachträgliche Aufhöhungen



2. Fachliche Grundlagen und deren Konsequenzen - „Störgrößen“

Modellannahmen → **Auswirkung** auf die ÜSG Flächen:

- Alte Verwallungen

- alte Entwässerungsgräben



2. Fachliche Grundlagen und deren Konsequenzen - „Störgrößen“

Modellannahmen → **Auswirkung** auf die ÜSG Flächen:

- HW-Schutzmaßnahmen / “bauliche Veränderungen“

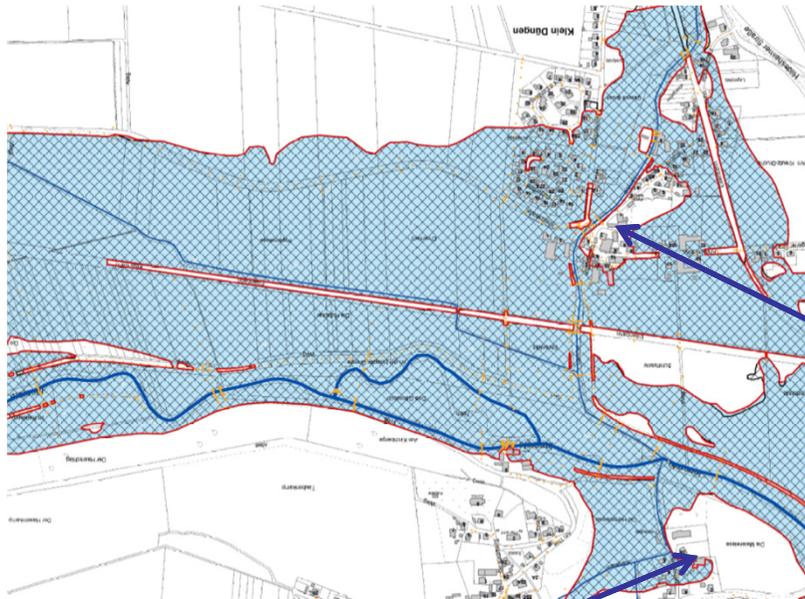


2. Fachliche Grundlagen und deren Konsequenzen - Genauigkeitsbetrachtung

- für die hydraulische Berechnung gilt:
 - Hochwasser wird mit den vorhandenen Grundlagen (Vermessungsdaten DGM, festgelegten Rauheiten etc.) berechnet und plausibilisiert
 - Abflüsse und die hydraulischen Rauheiten sind in einem vernünftig erscheinenden Maß zu wählen
 - insbesondere sind die Abflüsse infolge des „Klimawandels“ künftig zu berücksichtigen.
- Jedes Hochwasser ist jedoch individuell!
- Erfahrungswerte und Ortskenntnisse sind ein wichtiger Baustein

Das Modell rechnet - der Experte bewertet!

3. Konsequenzen und Konflikte -Realität

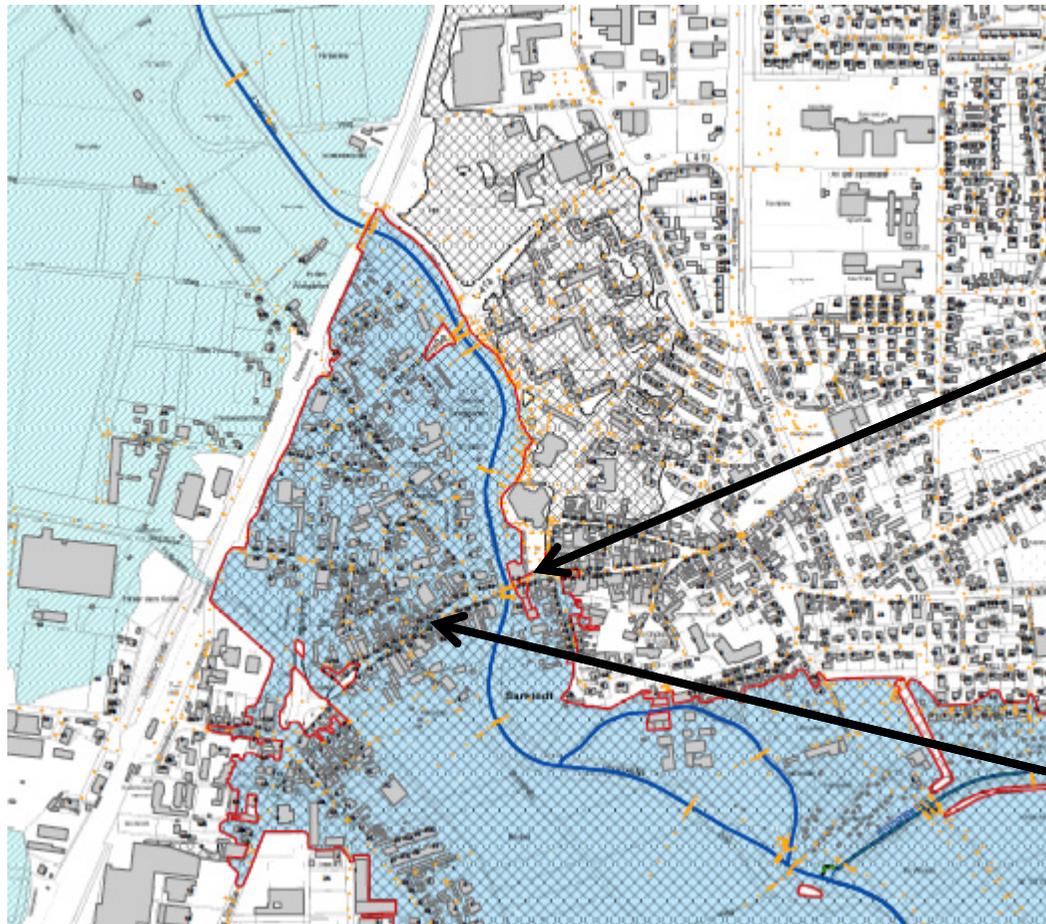


ÜSG-Gebiete:
Neues Gebiet mit
angrenzender Bebauung



Innerste 2007 Lk Hildesheim

3. Konsequenzen und Konflikte -Realität

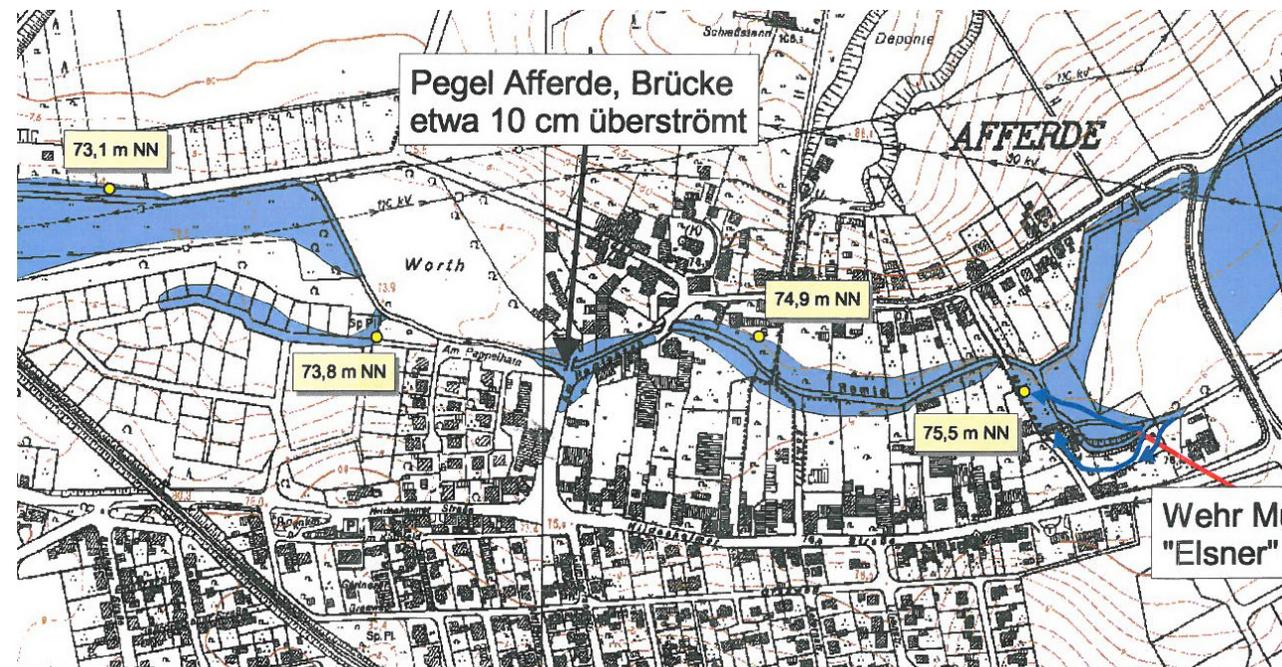
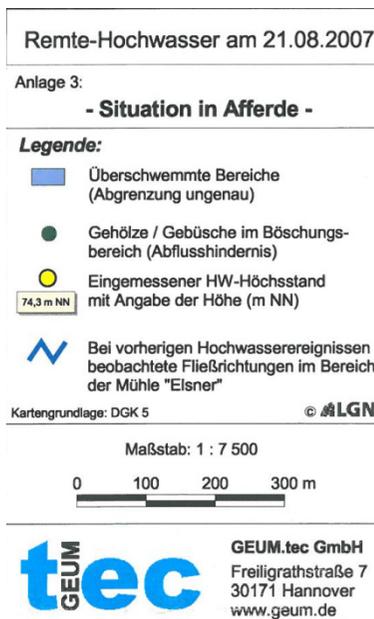


Innerste 2007 Sarstedt



Innerste 2007 Sarstedt

3. Konsequenzen und Konflikte -Realität



Aufnahme von Hochwassermarken durch GEUM.tec am 28.08.2007:

Die Werte liegen 10 – 20 cm über den später berechnete HQ100-Wasserständen,
Der überschwemmte Bereich wurde nicht genau abgegrenzt.

3. Konsequenzen und Konflikte -Realität



Ergänzung der vorläufigen
Sicherung "Remte" im Bereich
der Hochwasserbeobachtung
Afferde am 21.08.2007

- zusätzlich überschwemmt
am 21.8.2007
- bestehende vorläufige
Sicherung des ÜSG


Niedersächsischer Landesbetrieb
für Wasserwirtschaft, Küsten- und
Naturschutz



0 50 100 200 300 400
Meter

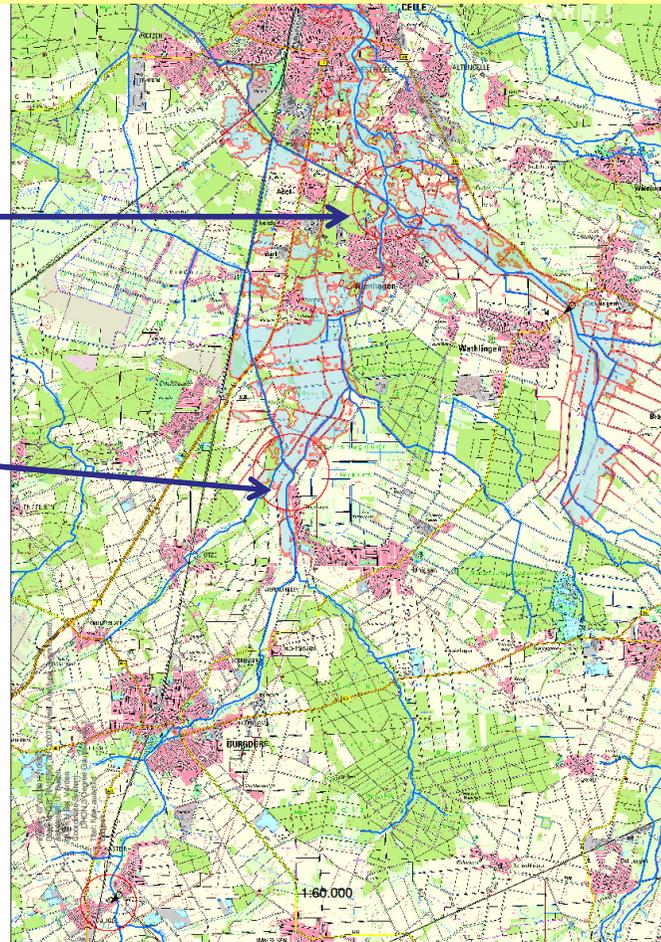
Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten
der Niedersächsischen Vermessungs- und
Katasterverwaltung, © Jahr 2014



3. Konsequenzen und Konflikte -Realität

Burgdorfer Aue:

NA-Modell und 2D
Berechnung wg.
komplexer
Abflussverhältnisse
und unsicherer
Pegeldaten



3. Konsequenzen und Konflikte

Die Ausweisung eines Überschwemmungsgebietes greift in Rechte Dritter ein. Dies ist in solchen Bereichen von besonderer Relevanz, wo planungsrechtlich Baurechte begründet werden können, vor allem im beplanten bzw. unbeplanten Innenbereich.

Daher:

- **Beteiligung der Vor-Ort Akteure ist wichtig**
- **Verständnis für den vorbeugenden Hochwasserschutz**
- **Gute Pegelaufzeichnungen**

3. Konsequenzen und Konflikte

Die Ausweisung ist ein verbundener Eingriff nach allgemeinen rechtsstaatlichen Grundsätzen und sollte daher nur dort erfolgen, wo mit großer Sicherheit von einem beim HQ100 überfluteten Gebiet ausgegangen werden kann. (Übermaßverbot)

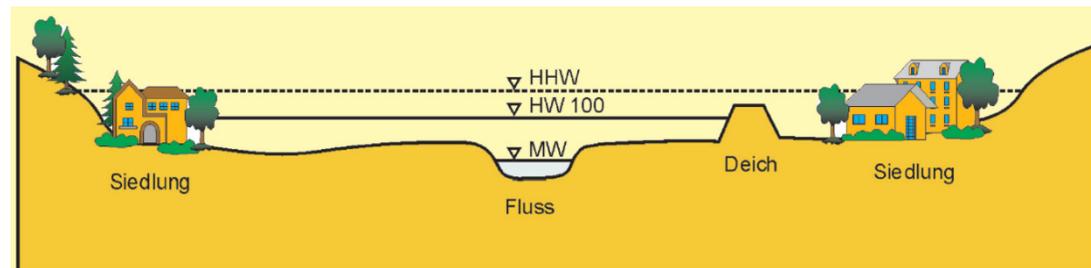
Die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten sollte deshalb zumindest bei erheblichen Eingriffen in Belange Dritter unter Berücksichtigung der Genauigkeitsbetrachtungen erfolgen. → Augenmaß

Jedoch ist der Gesichtspunkt vor Hochwassergefahren zu informieren zu beachten! → Nicht zu Gunsten der Bauleitplanung!

4. Fazit

- Das **Standardverfahren** oftmals zielführend.
- Die Wahl der Berechnungsverfahren ergeben sich aus den **vorgefundenen Verhältnissen**.
- **Laserscanning Vermessungen** können eine Alternative zu terrestrischen Vermessungen sein. Ersetzen diese jedoch nicht voll.
- vorhandene **HW-Schutz Einrichtungen werden** bei HQ_{100} kehrend berücksichtigt.
- **Hochwasser ist ein natürliches Ereignis** und lässt sich nur schwer berechnen bzw. simulieren.
- Die Erfahrungen zeigen, dass Hochwasser sich **nicht** durch Modelle **1:1** darstellen lassen

Pegelaufzeichnungen unverzichtbar!!



Der Vorbeugende Hochwasserschutz steht heute im Vordergrund!

Das heißt:

- Wasser ist heute ein **integraler Bestandteil** der Raumnutzung
- Es ist zu beachten:
 - Die **Natur** lässt sich nicht in **Modelle** zwingen
 - Ohne sinnvoll getroffene **Annahmen** geht es nicht
 - **Extreme Ereignisse** lassen sich nur schwer berechnen
 - dem Gewässer den **notwendigen Raum zur Ausbreitung** geben
- Das **Bewusstsein für Hochwassergefahren** gilt es zu wecken
- **Integrative Zusammenarbeit** aller Akteure ist unverzichtbar



Bilderquelle: Internet

NLWKN Bst. H. – Hi.
Stephan Bellin